



PLANO DE ENSINO

1. IDENTIFICAÇÃO

Componente Curricular:	Estudo Orientado: Eletromiografia aplicada ao Esporte Paralímpico					
Unidade Ofertante:	FEELT					
Código:		Período/Série:		Turma:	Mestrado e Doutorado	
Carga Horária:			Natureza:			
Teórica:	45	Prática:	0	Total:	45	Obrigatória: Optativa(x)
Professor(A):	Frederico Balbino Lizardo e Thiago Montes Fidale			Ano/Semestre:	2025-2	
Observações:						

2. EMENTA

Introdução ao Esporte Paralímpico. Tecnologia no Esporte Paralímpico. Fundamentos da Eletromiografia de Superfície. Aplicações da Eletromiografia no Esporte Paralímpico.

3. JUSTIFICATIVA

O conhecimento dos fundamentos do esporte paralímpico e da eletromiografia de superfície é condição fundamental para levar o aluno a compreender de forma clara, os avanços tecnológicos e a contribuição da eletromiografia nas áreas de desempenho humano e esporte paralímpico.

4. OBJETIVO

Objetivo Geral:

Fornecer ao estudante uma introdução aos fundamentos do esporte paralímpico e da eletromiografia de superfície.

Objetivos Específicos:

- Conhecer a relação e a contribuição da Eletromiografia de superfície no Esporte Paralímpico;
- Reconhecer a relação entre avanços tecnológicos e Esporte Paralímpico;
- Compreender a instrumentação e as etapas de coleta e análise do sinal eletromiográfico no domínio temporal e de frequência;
- Discutir, por meio de apresentações de seminários, como Eletromiografia de Superfície pode auxiliar na inovação tecnológica e na otimização da performance no esporte paralímpico.

5. PROGRAMA

Introdução ao Esporte Paralímpico:

- Tipos modalidades paralímpicas;
- Classificação Funcional.

Tecnologia no Esporte Paralímpico:

- Importância das inovações tecnológicas no Esporte Paralímpico;

- Princípios fundamentais referentes evolução de equipamentos usados em competições paralímpicas.

Fundamentos da Eletromiografia de Superfície:

- História da eletromiografia;
- Considerações Neurofisiológicas correlacionadas a eletromiografia;
- Instrumentação, aquisição, processamento e análise do sinal eletromiográfico.

Aplicações da Eletromiografia no Esporte Paralímpico:

- Apresentação e discussão de artigos científicos referente a temática Eletromiografia no Esporte Paralímpico.

6. METODOLOGIA

A disciplina será desenvolvida baseada nos princípios de interação, autonomia e cooperação, tendo como atividades básicas para o desenvolvimento das habilidades e competências:

- Aulas expositivas e dialogadas;
- Leitura e interpretação de texto;
- Apresentação de seminários;
- Estudos dirigidos.

Os encontros semanais serão realizados de forma presencial no Laboratório de Eletromiografia e Posturografia da Universidade Federal de Uberlândia.

7. AVALIAÇÃO

O aproveitamento será avaliado por meio do acompanhamento contínuo do aluno nas aulas, resultados obtidos em avaliações (somativas e formativa) e desenvolvimento de um artigo de revisão de literatura narrativa.

As avaliações serão constituídas da seguinte forma:

- A1: Uma avaliação Somativa com valor de 3,5 pontos (seminário);
- A2: Desenvolvimento e entrega de um artigo de revisão de literatura narrativa com temática: Eletromiografia aplicada ao Esporte Paralímpico (3,5 pontos);
- A3: 3,0 pontos de avaliação formativa distribuídas ao longo do semestre.

A avaliação Formativa será realizada por meio dos seguintes critérios:

- Pontualidade;
- Respeito, compreensão das rotinas e protocolos estabelecidos;
- Preparação prévia;
- Participação na execução das atividades;
- Entrega no prazo das atividades propostas;
- Interesse e disponibilidade para discussão das atividades.

A nota final será equivalente a soma das notas, sendo $NF=A1+A2+A3$.

8. BIBLIOGRAFIA

Básica

ALCAN, V.; ZINNUROĞLU, M. Current developments in surface electromyography. Turkish Journal of Medical Sciences, v. 53, n. 5, p.1019-31, 2023. doi: 10.55730/1300-0144.5667.

COMITE PARALÍMPICO BRASILEIRO. Tudo que você precisa saber para se tornar um atleta paralímpico. 8. ed. São Paulo, SP: E-book.

CARDOSO, V. D.; HAIACHI; M. C.; REPPOLD FILHO, A. R.; GAYA, A. C. A Tecnologia no Esporte Paralímpico. *Pensar a Prática*, v. 21, n. 3, p.713-21, 2018.

<https://doi.org/10.5216/rpp.v21i3.47496>

KONRAD, P. The ABC of EMG: a practical introduction to kinesiological electromyography.

Noraxon INC. USA., 2005. <https://www.noraxon.com/wp-content/uploads/2014/12/ABC-EMG-ISBN.pdf>.

Complementar

QUITTMANN, O. J.; BIRK, C.; GÖLL, F.; NOLTE, S.; ABEL, T. Biomechanics of elite handcyclists are highly individual—a case series on kinetics, kinematics, and muscular activity. *Frontiers in Sports and Active Living*, v. 7, 2025. <https://doi.org/10.3389/fspor.2025.1581301>.

HIRSCH, L; BARIOUDI, H.; WINTERGERST, D.; ROMBACH, R.; RAPP, W.; FELDERHOFF, T.; MRACHACZ-KERSTING, N. Pushing forward: exploring the impact of the sitting position on muscle activation patterns and force generation during paralympic sit-cross-country skiing. *Frontiers in Sports and Active Living*, v. 6, 2024. <https://doi.org/10.3389/fspor.2024.1441586>

RUM, L.; ROMAGNOLI, R.; LAZICH, A.; SCIARRA, T.; BALLETTI, N.; PIACENTINI, M. F.; BORASCHI, A.; BERGAMINI, E. Variability analysis of muscle activation symmetry to identify indicators of individual motor strategy: a case series on elite Paralympic powerlifters. *Frontiers in Sports and Active Living*, v. 5, 2023. <https://doi.org/10.3389/fspor.2023.1290964>

BORYSIUK, Z.; BLASZCZYSZYN, M.; PIECHOTA, K.; KONIECZNY, M.; CYNARSKI, W.J. Correlations between the EMG Structure of Movement Patterns and Activity of Postural Muscles in Able-Bodied and Wheelchair Fencers. *Sensors*, v. 23, n. 135, 2023.

<https://doi.org/10.3390/s23010135>

SILVA, B. G.; MIZIARA, I. M.; FURTADO, D. A.; SANTOS, S. S.; FIDALE, T. M.; PEREIRA, A. A. Electromyographical activity of the pectoralis, triceps, and deltoideus during the sub-phases

of bench press in paralympic powerlifters. Sports Engineering, v. 25, n. 13 , 2022.

<https://doi.org/10.1007/s12283-022-00377-2>.

MENDONCA, T. P.; AIDAR, F. J.; MATOS, D. G.; SOUZA, R. F.; MARCAL, A. C.; ALMEIDA-NETO, P.

F.; et al. Force production and muscle activation during partial vs. full range of motion in

Paralympic Powerlifting. PLoS ONE, v. 16, n.10: e0257810, 2021. [https://](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0257810)

doi.org/10.1371/journal.pone.0257810

9. **APROVAÇÃO**

Aprovado em reunião do Colegiado realizada em: ___/___/___

Coordenação do Curso de Graduação: _____



Documento assinado eletronicamente por **Frederico Balbino Lizardo**, **Professor(a) do Magistério Superior**, em 24/06/2025, às 16:13, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **6450252** e o código CRC **F2C4BA45**.



PLANO DE ENSINO

1. IDENTIFICAÇÃO

Componente Curricular:	Ciência de Dados Aplicada à Engenharia Biomédica / Data Science Applied to Biomedical Engineering						
Unidade Ofertante:	Faculdade de Engenharia Elétrica / Faculty of Electrical Engineering						
Código:	PPGEB29	Período/Série:				Turma:	U
Carga Horária:				Natureza:			
Teórica:	45	Prática:	0	Total:	45	Obrigatória:	Optativa(X)
Professor(A):	Adriano de Oliveira Andrade				Ano/Semestre:	2024/2	
Observações:							

2. EMENTA

Introdução à ferramenta computacional. Princípios de coleta e organização de dados. Visualização da informação. Modelagem de dados. Introdução ao reconhecimento de padrões e aprendizado de máquina.

SUMMARY

Introduction to the computational tool. Principles of data collection and organization. Visualization of information. Data modelling. Introduction to pattern recognition and machine learning.

3. JUSTIFICATIVA

A Ciência de Dados Aplicada à Engenharia Biomédica está presente em diversos problemas da área de Engenharia Biomédica. É uma disciplina de grande relevância para os pós-graduandos que tem recebido grande foco na atualidade.

JUSTIFICATION

Data Science Applied to Biomedical Engineering is present in several problems in the area of Biomedical Engineering. It is a discipline of great relevance for graduate students that has received great focus today.

4. OBJETIVO

Objetivo Geral:

Fornecer ao estudante uma introdução à aplicação de métodos utilizados nas áreas de ciência de dados para a solução de problemas práticos em Engenharia Biomédica.

General Objective:

To provide the student with an introduction to the application of methods used in the areas of data science to the solution of practical problems in Biomedical Engineering.

Objetivos Específicos:

1. Identificar e utilizar métodos e ferramentas aplicadas em ciência de dados para a solução de problemas práticos na área de Engenharia Biomédica;
2. Aplicar métodos e ferramentas computacionais de forma crítica e estruturada;
3. Utilizar ferramenta computacional para solucionar problemas por meio do reconhecimento de padrões e aprendizado de máquina.

Specific Objectives:

1. To identify and use methods and tools applied in data science for the solution of practical problems in the area of Biomedical Engineering
2. Apply computational methods and tools in a critical and structured way
3. Use computational tool to solve problems through pattern recognition and machine learning

5. PROGRAMA

1. Introdução à linguagem de programação para uso em ciências de dados aplicada à Engenharia Biomédica
2. Coleta e organização de dados
 - 2.1. Entrada manual, web scraping e streaming de dados em tempo real de sistemas e dispositivos
 - 2.2. Organização de dados em tabelas e outros formatos
3. Visualização de dados utilizando gráficos estáticos e interativos
4. Apresentação de dados em dashboards
5. Regressão
6. Análise de componentes principais
7. Análise discriminante linear
8. Reconhecimento de padrões e aprendizado de máquina
 - 8.1. Extração e seleção de características
 - 8.2. Aprendizado supervisionado
 - 8.3. Aprendizado não supervisionado
 - 8.4. Otimização de modelos
 - 8.5. Construção de pipelines para execução de tarefas de classificação e regressão
 - 8.6. Paralelização de tarefas
 - 8.7. Métricas para avaliação de resultados de regressão e classificação
 - 8.8. Métodos para avaliação e apresentação de resultados

PROGRAM

1. Introduction to the programming language for use in data sciences applied to Biomedical Engineering
2. Data collection and organization
 - 2.1. Manual entry, web scraping and real-time data streaming from systems and devices
 - 2.2. Organizing data into tables and other formats
3. Data visualization using static and interactive charts
4. Presentation of data in dashboards
5. Regression
6. Principal component analysis
7. Linear discriminant analysis
8. Pattern recognition and machine learning
 - 8.1. Feature extraction and selection
 - 8.2. Supervised learning
 - 8.3. Unsupervised learning
 - 8.4. Model optimization
 - 8.5. Building pipelines to perform classification and regression tasks
 - 8.6. Parallelization of tasks
 - 8.7. Metrics for evaluation of regression and classification results
 - 8.8. Methods for evaluation and presentation of results

6. METODOLOGIA

O curso será ofertado na modalidade presencial, com a sequência descrita no Programa. Durante os encontros haverá apresentação e discussão dos conteúdos do Programa. Será adotado material didático customizado e interativo, totalmente acessível pelo Moodle, e organizado de acordo com o conteúdo descrito no Programa. A linguagem R (<https://www.r-project.org/>) e o editor Rstudio (<https://rstudio.com/>) serão utilizados no desenvolvimento das atividades de ensino. Estas são ferramentas gratuitas, modernas e de amplo acesso. A plataforma Moodle será utilizada como canal oficial de comunicação professor-aluno, e ainda como ambiente para recepção de trabalhos, divulgação de notas e disponibilização de materiais bibliográficos. O atendimento ao estudante será realizado de forma assíncrona, na plataforma Moodle, pelo envio de mensagens direcionadas ao professor, ou ainda durante as aulas.

METHODOLOGY

The course will be offered in the face-to-face modality, with the sequence described in the Program. During the meetings there will be presentation and discussion of the contents of the Program. Customized and interactive didactic material will be adopted, fully accessible by Moodle, and organized according to the content described in the Program. The R language (<https://www.r-project.org/>) and the Rstudio editor (<https://rstudio.com/>) will be used in the development of teaching

activities. These are free, modern and widely accessible tools. The Moodle platform will be used as an official teacher-student communication channel, and also as an environment for receiving assignments, disseminating grades and making bibliographic materials available. Student service will be carried out asynchronously, on the Moodle platform, by sending messages directed to the teacher, or even during classes.

7. AVALIAÇÃO

A avaliação se dará na forma de resolução de listas de exercícios,. As listas de exercícios e o valor de pontuação máximo atribuído a cada lista serão disponibilizados na plataforma Moodle.

As listas exploram e reforçam conceitos abordados nos módulos, oferecendo a oportunidade para que o estudante consolide conceitos, trabalhe em grupo, e adquira habilidades relacionadas ao uso de ferramentas computacionais aplicadas ao reconhecimento de padrões a aprendizado de máquina. Os trabalhos deverão ser realizados e entregues individualmente.

ASSESSMENT

The evaluation will take the form of solving lists of exercises. The lists of exercises and the maximum score value assigned to each list will be made available on the Moodle platform. The lists explore and reinforce concepts covered in the modules, offering the opportunity for the student to consolidate concepts, work in groups, and acquire skills related to the use of computational tools applied to pattern recognition and machine learning. The works must be carried out and delivered individually.

8. BIBLIOGRAFIA

BÁSICA / BASIC BIBLIOGRAPHY

WICKHAM, H.; GROLEMUND, G. R for data science: import, tidy, transform, visualize, and model data. O'Reilly Media, 2016. ISBN 9781491910368. Disponível em: <<https://digitallibrary.tsu.ge/book/2019/september/books/R-for-DataScience.pdf>>

WICKHAM, H. ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis. Springer New York, 2009. (Use R!). ISBN 9780387981413

BISHOP, Christopher M. Pattern recognition and machine learning. New York: Springer, 2006. xx, 738 p., ill. (some col.), 25 cm. (Information science and statistics). Inclui bibliografia e índice. ISBN 0387310738

HAIR, Joseph F. et al. Análise multivariada de dados. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009. 688 p., il., 28 cm. Inclui bibliografia e índice. ISBN 9788577804023

HUDSON, D. L. Neural networks and artificial intelligence for biomedical engineering. New York; Piscataway: Institute of Electrical and Electronics Engineers: IEEE Press series in biomedical engineering, 1999, ISBN 0780334043

COMPLEMENTAR / COMPLEMENTARY BIBLIOGRAPHY

LANG, Michel; BINDER, Martin; RICHTER, Jakob; SCHRATZ, Patrick; PFISTERER, Florian; COORS, Stefan; AU, Quay; CASALICCHIO, Giuseppe; KOTTHOFF, Lars; BISCHL, Bernd. mlr3: A modern object-oriented machine learning framework in R. Journal of Open Source Software, vol. 4, no. 44, p. 1903, 11 Dec. 2019. DOI 10.21105/joss.01903. Available at: <http://dx.doi.org/10.21105/joss.01903>

AYDIN, O. R web scraping quick start guide: techniques and tools to crawl and scrape data from websites. Packt Publishing, 2018. ISBN 9781788992633

ZGALLAI, W.A. Biomedical signal processing and artificial intelligence in healthcare. Elsevier Science, 2020. (ISSN). ISBN 97801281894745

9. APROVAÇÃO

Aprovado em reunião do Colegiado realizada em: ___/___/___

Coordenação do Curso de Graduação: _____



Documento assinado eletronicamente por **Adriano de Oliveira Andrade, Professor(a) do Magistério Superior**, em 25/06/2025, às 10:19, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **6452113** e o código CRC **B3A30534**.

Referência: Processo nº 23117.042648/2025-16

SEI nº 6452113



PLANO DE ENSINO

1. IDENTIFICAÇÃO

Componente Curricular:	Simulação de Monte Carlo Aplicada à Medicina e Biologia / Monte Carlo Simulation in Medicine and Biology						
Unidade Ofertante:	Faculdade de Engenharia Elétrica / Faculty of Electrical Engineering						
Código:	PPGEB42	Período/Série:				Turma:	U
Carga Horária:				Natureza:			
Teórica:	45	Prática:	0	Total:	45	Obrigatória: (.)	Optativa: (X)
Professor(A):	Lucio Pereira Neves				Ano/Semestre:	2024/2	
Observações:							

2. EMENTA

Fundamentos do método Monte Carlo; Códigos Monte Carlo empregados em Medicina e Biologia; Simuladores antropomórficos computacionais; Aplicações do método Monte Carlo em Medicina, Biologia, Física Médica e Engenharia Biomédica.

SUMMARY

Overview on Monte Carlo method; Monte Carlo codes applied to Medicine, Biology, Medical Physics and Biomedical Engineering; Virtual anthropomorphic phantoms; New trends in Monte Carlo method in Medicine, Biology, Medical Physics and Biomedical Engineering.

3. JUSTIFICATIVA

O método Monte Carlo está presente em diversos problemas da área de Engenharia Biomédica. É uma disciplina de grande relevância para os pós-graduandos que tem recebido grande foco na atualidade.

JUSTIFICATION

Monte Carlo method is present in several problems in the area of Biomedical Engineering. It is a discipline of great relevance for graduate students that has received great focus today.

4. OBJETIVO

Objetivo Geral:

Fornecer aos discentes uma compreensão sólida dos princípios da simulação de Monte Carlo e das aplicações desta técnica em várias áreas da Medicina, Biologia, Física Médica e Engenharia Biomédica. Estes conteúdos têm por objetivo preparar os discentes para carreiras em Radioterapia, Imagem Diagnóstica, Medicina Nuclear, Proteção Radiológica e outros campos relacionados.

General Objective:

Present to our students a solid comprehension of Monte Carlo Simulation principles and its applications in several areas, such as Medicine, Biology, Medical Physics and Biomedical Engineering. This knowledge will assist them on the fields of Radiotherapy, Diagnostic Imaging, Nuclear Medicine, Radiological Protection, and other related fields.

Objetivos Específicos:

1. Identificar e utilizar métodos de Monte Carlo para a solução de problemas práticos na área de Engenharia Biomédica e Física Médica;
2. Aplicar métodos e ferramentas computacionais de forma crítica e estruturada.

Specific Objectives:

1. To identify and use Monte Carlo methods for the solution of practical problems in the area of Biomedical Engineering and Medical Physics;
2. Apply computational methods and tools in a critical and structured way.

5. PROGRAMA

1. Fundamentos do método Monte Carlo;
2. Códigos Monte Carlo empregados em Medicina, Biologia, Física Médica e Engenharia Biomédica;
3. Simuladores antropomórficos computacionais;
4. Avanços das aplicações do método Monte Carlo em Medicina, Biologia, Física Médica e Engenharia Biomédica.

PROGRAM

1. Overview on Monte Carlo method;
2. Monte Carlo codes applied to Medicine, Biology, Medical Physics and Biomedical Engineering;
3. Virtual anthropomorphic phantoms;
4. New trends in Monte Carlo method in Medicine, Biology, Medical Physics and Biomedical Engineering.

6. METODOLOGIA

O curso será ofertado na modalidade híbrida, com 90% das aulas remotas e 10% presencial, com a sequência descrita no Programa. Para discentes do programa PILA VIRTUAL, as aulas serão 100% online.

Serão empregados seminários, debates, estudos dirigidos e aulas expositivas. Os

recursos didáticos a serem utilizados incluem quadro de giz e data-show.

Disponibilização de material didático e listas de exercícios: Serão disponibilizados para os alunos arquivos PDF por meio de uma pasta criada no canal Microsoft TEAMS. Esta plataforma será usada como auxiliar do curso.

METHODOLOGY

The course will be offered in a hybrid format, with 90% of the classes held remotely and 10% in person, following the sequence outlined in the Program. For students enrolled in the PILA VIRTUAL program, classes will be 100% online.

The teaching methods will include seminars, debates, guided studies, and lectures. The instructional resources to be used include a chalkboard and a data projector (projector).

Provision of teaching materials and exercise lists: PDF files will be made available to students through a folder created on the Microsoft Teams channel. This platform will serve as a supplementary tool for the course.

7. AVALIAÇÃO

A avaliação será feita por meio de trabalhos, entregues semanalmente e uma apresentação final. Os trabalhos terão valor de 60 pontos (média de todos os trabalhos), e a apresentação final 40 pontos.

ASSESSMENT

Assessment will be conducted through weekly assignments and a final presentation. The assignments will account for 60 points (average of all assignments), and the final presentation will account for 40 points.

8. BIBLIOGRAFIA

BÁSICA / BASIC BIBLIOGRAPHY

1. LAW, A.M. Simulation modeling and analysis. Boston: McGraw-Hill, 2006;
2. MANLY, B. F. J. Randomization, bootstrap, and Monte Carlo methods in biology. 3rd ed. [s. l.]: Chapman & Hall/CRC Press, 2007. ISBN 1584885416;
3. RUBINSTEIN, R. Y.; KROESE, D. P. Simulation and the Monte Carlo method. 2. ed. [s. l.]: Wiley-Interscience, 2008. ISBN 9780470177945.

COMPLEMENTAR / COMPLEMENTARY BIBLIOGRAPHY

1. KANE, A. S. Introduction to physics in modern medicine. Boca Raton: CRC Press, 2009;
2. PAGANETTI, H. Proton therapy physics. Boca Raton: CRC Press, 2012;
3. CHERRY, S.R.; SORENSON, J.A.; PHELPS, M.E. Physics in nuclear medicine. Philadelphia: Elsevier, Saunders, 2012;
4. WONG, S. S. M. Introductory nuclear physics. 2nd ed. [s. l.]: J. Wiley, 2004. ISBN 0471239739;
5. TURNER, J. E. Atoms, radiation, and radiation protection. 3rd completely rev. and enl. ed. [s. l.]: John Wiley & Sons, 2007. ISBN 9783527406067.

9. APROVAÇÃO

Aprovado em reunião do Colegiado realizada em: ___/___/___

Coordenação do Curso de Graduação: _____



Documento assinado eletronicamente por **Lucio Pereira Neves, Professor(a) do Magistério Superior**, em 25/06/2025, às 13:44, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **6452983** e o código CRC **3AFDB8C9**.

Referência: Processo nº 23117.042648/2025-16

SEI nº 6452983



PLANO DE ENSINO

1. IDENTIFICAÇÃO

Componente Curricular:	Estudo Orientado I: Uso de Objetos Simuladores Virtuais em Dosimetria Numérica / Guided Study I I: Use of Virtual Phantom in Numerical Dosimetry						
Unidade Ofertante:	Faculdade de Engenharia Elétrica / Faculty of Electrical Engineering						
Código:		Período/Série:		Turma:	U		
Carga Horária:				Natureza:			
Teórica:	45	Prática:	0	Total:	45	Obrigatória:	Optativa(X)
Professor(A):	Ana Paula Perini				Ano/Semestre:	2025/02	
Observações:							

2. EMENTA

Objetos simuladores computacionais empregados em Radioterapia, Medicina Nuclear e Radiodiagnóstico.

SUMMARY

Computational phantoms used in Radiotherapy, Nuclear Medicine, and Diagnostic Radiology.

3. JUSTIFICATIVA

Esta disciplina possui elevada relevância para a formação de pós-graduandos, destacando-se pelo emprego crescente de objetos simuladores aplicados à dosimetria numérica.

JUSTIFICATION

This course is highly relevant for graduate student training, standing out for its increasing use of simulator objects applied to numerical dosimetry

4. OBJETIVO

Objetivo Geral:

Entender como os objetos simuladores computacionais são empregados em dosimetria das radiações. Este estudo orientado tem como finalidade aprimorar o conhecimento sobre os diferentes tipos de objetos simuladores e suas aplicações em dosimetria das radiações.

General Objective:

Understand how computational phantoms are used in radiation dosimetry. This guided study aims to enhance knowledge about the different types of simulator objects and their applications in radiation dosimetry.

Objetivos Específicos:

Ao final do curso o aluno será capaz de:

1. Entender os diferentes tipos de objetos simuladores computacionais;
2. Estudar as diferentes aplicações dos objetos simuladores em dosimetria das radiações;
3. Utilizar ferramentas computacionais, como códigos de Monte Carlo, para estudos dosimétricos com objetos simuladores computacionais.

Specific Objectives:

By the end of the course, the student will be able to:

1. Understand the different types of computational phantoms;
2. Explore the various applications of phantoms in radiation dosimetry;
3. Use computational tools, such as Monte Carlo codes, for dosimetric studies involving computational phantoms.

5. PROGRAMA

1. Objetos simuladores virtuais
2. Aplicação dos objetos simuladores computacionais em radiodiagnóstico
3. Aplicação dos objetos simuladores computacionais em radioterapia
4. Aplicação dos objetos simuladores computacionais em medicina nuclear

PROGRAM

1. Virtual Phantoms
2. Application of computational phantoms in diagnostic radiology
3. Application of computational phantoms in radiotherapy
4. Application of computational phantoms in nuclear medicine

6. METODOLOGIA

O curso será ofertado na modalidade híbrida, com 90% das aulas remotas e 10% presencial, com a sequência descrita no Programa.

A metodologia consiste na discussão e leitura de artigos envolvendo o uso de objetos simuladores antropomórficos virtuais empregados em Radioterapia, Medicina Nuclear e Radiodiagnóstico. Serão empregados seminários, debates, estudos dirigidos e aulas expositivas. Os recursos didáticos a serem utilizados incluem data-show e Plataformas de Ensino como Microsoft Teams.

Disponibilização de material didático: Serão disponibilizados para os alunos arquivos PDF por meio de uma pasta criada no canal Microsoft TEAMS. Esta plataforma será usada como auxiliar do curso.

METHODOLOGY

The course will be offered in a hybrid format, with 90% of the classes held remotely and 10% in person, following the sequence described in the syllabus.

The methodology consists of the discussion and reading of articles involving the use of virtual anthropomorphic phantoms employed in Radiotherapy, Nuclear Medicine, and Radiodiagnosis. Seminars, debates, guided studies, and lectures will be used. The teaching resources to be employed include a data projector and educational platforms such as Microsoft Teams.

Provision of teaching materials: PDF files will be made available to students through a folder created in the Microsoft Teams channel. This platform will be used as a

supplementary tool for the course.

7. AVALIAÇÃO

A avaliação será feita por meio de trabalhos e uma apresentação final. Os trabalhos terão valor de 60 pontos (média de todos os trabalhos), e a apresentação final 40 pontos.

ASSESSMENT

Assessment will be conducted through assignments and a final presentation. The assignments will account for 60 points (average of all assignments), and the final presentation will account for 40 points.

8. BIBLIOGRAFIA

Básica /Basic Bibliography

1. ATTIX, F. H. Introduction to Radiological Physics and Radiation Dosimetry. Weinheim, GE: Wiley-VCH, 2004.
2. INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Radiation Oncology Physics: a handbook for teachers and students, IAEA, Vienna (2014).
3. INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Nuclear Medicine Physics A Handbook for teachers and students, IAEA, Vienna (2014).
4. INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Diagnostic Radiology Physics: A Handbook for Teachers and Students, IAEA, Vienna (2014).

Complementar/Complementary Bibliography

1. STABIN, M. G. Radiation Protection and Dosimetry: an introduction to health physics. New York: Springer, 2007.
2. CEMBER, H.; JOHNSON, T. E. Introduction to Health Physics. New York: McGraw-Hill Medical, 2009.
3. JOHNS, H.E.; CUNNINGHAM, J.R. The Physics of Radiology. Springfield, Illinois: C. C. Thomas, 1983.
4. KHAN, F. M. The Physics of Radiation Therapy. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2010.
5. OKUNO, E.; CALDAS, I. L.; CHOW, C. Física para Ciências Biológicas e Biomédicas. São Paulo: Harbra, 1982.
6. BUSHONG, S.C. Ciência radiológica para tecnólogos: física, biologia e proteção. 9.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

9. APROVAÇÃO

Aprovado em reunião do Colegiado realizada em: ___/___/___

Coordenação do Curso de Graduação: _____



Documento assinado eletronicamente por **Ana Paula Perini, Professor(a) do Magistério Superior**, em 04/07/2025, às 19:04, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **6481720** e o código CRC **C430D504**.

Referência: Processo nº 23117.042648/2025-16

SEI nº 6481720



PLANO DE ENSINO

1. IDENTIFICAÇÃO

Componente Curricular:	Redação Científica						
Unidade Ofertante:	Programa de Pós-graduação em Engenharia Biomédica - FEELT/UFU						
Código:	PPGEB41	Período/Série:		Turma:	U		
Carga Horária:				Natureza:			
Teórica:	3	Prática:	0	Total:	3	Obrigatória:	Optativa(X)
Professor(A):	Edgard Afonso Lamounier Júnior				Ano/Semestre:		
Observações:							

2. EMENTA

Aspectos centrais para redação de textos acadêmicos. Técnicas e orientações para elaboração de projeto de pesquisa. Apresentação de artigos científicos e trabalhos.

3. JUSTIFICATIVA

A disciplina apresenta aos alunos de pós-graduação técnicas de desenvolvimento de pesquisa, aliadas à escrita de artigos, dissertações e teses; bem como apresentação de trabalhos científicos.

4. OBJETIVO

Objetivo Geral:

Compreender e aplicar adequadamente os aspectos fundamentais da comunicação científica.

Objetivos Específicos:

- Compreender os princípios básicos da escrita científica.
- Compreender os aspectos centrais para redação de textos acadêmicos.
- Compreender as técnicas e orientações para elaboração de projeto de pesquisa.
- Identificar os elementos principais de um artigo científico.
- Apresentar oralmente trabalhos acadêmicos.
- Apresentar na forma de poster os trabalhos acadêmicos.

5. PROGRAMA

1. Aspectos centrais para redação de textos acadêmicos

- 1.1. Técnicas para leitura de textos
- 1.2. Técnicas para levantamento bibliográfico e seleção de literatura
- 1.3. Recursos de pesquisa: indexação, leitura e fichamento
- 1.4. Gêneros e estilos acadêmicos
- 1.5. Estrutura do texto científico
- 1.6. Normas científicas para a produção de textos acadêmicos

2. Técnicas e orientações para a elaboração de projeto de pesquisa
 - 2.1.Noções preliminares
 - 2.2.Princípios metodológicos para o desenvolvimento de projetos de pesquisa
 - 2.3.Elaboração de um projeto de pesquisa
3. Artigo Científico
 - 3.1.Como escrever uma Introdução
 - 3.2.Como escrever a seção Materiais e Métodos
 - 3.3.Como escrever e apresentar os Resultados
 - 3.4.Como escrever a seção Discussão
 - 3.5.Como elaborar figuras, tabelas, esquemas e gráfico
 - 3.6.Como escrever um resumo
 - 3.7.Como escrever um título
 - 3.8.Como submeter um artigo
4. Apresentação de trabalhos científicos
 - 4.1.Comunicação oral
 - 4.2.Elaboração de um pôster

6. **METODOLOGIA**

Apresentação de slides, losa branca e seminários.

7. **AVALIAÇÃO**

Os discentes serão avaliados pelos trabalhos apresentados em forma de artigos científicos, apresentação oral e elaboração de pôsteres.

8. **BIBLIOGRAFIA**

Básica

1. ALMEIDA, L. P. **O projeto de pesquisa passo a passo**: TCC, iniciação científica, pós graduação. Uberlândia, MG: Assis, 2012.
2. ASTI VERA, A. **Metodologia da pesquisa científica**. 5. Ed. Porto Alegre: Globo, 1979.
3. CERVO, A. L. and BERVIAN, P. A. **Metodologia científica**. São Paulo: Printice Hall, 2002.

Complementar

1. FEYERABEND, P. K. **Contra o método**. São Paulo: Ed. da UNESP, 2007.
2. GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
3. KUHN, T. S. **A estrutura das revoluções científicas**. São Paulo: Perspectiva, 2006.
4. LUKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Atlas, 1992.
5. POPPER, K. S. **A lógica da pesquisa científica**. São Paulo: Cultrix, 2001.
6. RUDIO, F. V. **Introdução a projetos de pesquisa**. Petrópolis: Vozes, 1980.

9. **APROVAÇÃO**

Aprovado em reunião do Colegiado realizada em: ___/___/___

Coordenação do Curso de Graduação: _____



Documento assinado eletronicamente por **Edgard Afonso Lamounier Junior, Professor(a) do Magistério Superior**, em 10/07/2025, às 18:11, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **6503322** e o código CRC **9A94D8E8**.

Referência: Processo nº 23117.042648/2025-16

SEI nº 6503322



PLANO DE ENSINO

1. IDENTIFICAÇÃO

Componente Curricular:	Estudo Orientado II (Guided Study II): Técnicas Avançadas de Processamento de Sinais/Advanced Signal Processing Techniques						
Unidade Ofertante:	Faculdade de Engenharia Elétrica						
Código:	PPGEB45	Período/Série:	2025/2	Turma:	U		
Carga Horária:				Natureza:			
Teórica:	45	Prática:	0	Total:	45	Obrigatória:	Optativa(X)
Professor(A):	Selma Terezinha Milagre				Ano/Semestre:	2025/2	
Observações:							

2. EMENTA

Visualização da informação. Modelagem de dados. Classificadores. Processamento de Sinais.

SUMMARY

Information visualization. Data modeling. Classifiers. Signal processing.

3. JUSTIFICATIVA

O Processamento de Sinais é uma importante ferramenta em todas as áreas da engenharia. Nesta disciplina o estudante terá contato com ferramentas e teorias avançadas de Processamento de Sinais, servindo para a compreensão desta ferramenta tão valiosa para as pesquisas científicas.

JUSTIFICATION

Signal processing is an important tool in all areas of engineering. In this course, students will learn about advanced signal processing tools and theories, helping them understand this valuable tool for scientific research.

4. OBJETIVO

Objetivo Geral:

Aprofundamento em técnicas de análise de dados com base em ferramentas modernas, permitindo ao estudante delinear e assessorar experimentos clínicos e de pesquisas, caracterizar dados resultantes de coletas.

General Objective: To deepen understanding of data analysis techniques based on modern tools, enabling students to design and assess clinical and research experiments and characterize data collected.

Objetivos Específicos:

A disciplina será ministrada sobre a forma de aulas teóricas e seminários, para capacitar os alunos a:

- delinear corretamente uma pesquisa, a compreender e manusear os resultados e escolher a forma mais adequada de análise para o estudo e para cada tipo de análise;
- aplicar conceitos e técnicas avançadas de Processamento de Sinais.

Specific Objectives

The course will be taught in the form of lectures and seminars, enabling students to:

- correctly design a study, understand and manage the results, and choose the most appropriate analysis method for each study and analysis type;
- apply advanced Signal Processing concepts and techniques.

5. PROGRAMA

- § Bases do Processamento de Sinais
- § Métodos de Processamento de Sinais
- § Métodos e ferramentas utilizadas em Processamento de Sinais
- § Visualização de dados
- § Modelagem de dados
- § Aprendizado de máquinas
- § Análise de dados
- § Classificadores
- § Métricas

PROGRAM

- § Fundamentals of Signal Processing
- § Signal Processing Methods
- § Methods and Tools Used in Signal Processing
- § Data Visualization
- § Data Modeling
- § Machine Learning
- § Data Analysis
- § Classifiers
- § Metrics

6. METODOLOGIA

Técnicas de ensino:

O curso será ofertado na modalidade híbrida, com 90% das aulas remotas e 10% presencial, com a sequência descrita no Programa.

Para a aquisição de conhecimento será utilizado a leitura de artigos e outros materiais bibliográficos, pesquisas, estudos de caso, encontros semanais para discussões e apresentação de dúvidas, fóruns e chats.

Recursos didáticos:

Livros, apostilas e artigos científicos;

Internet;

Bases de dados científicos;

Plataformas de longo alcance, Mídias sociais e serviços de e-mails.

Plataformas e mídias sociais

Microsoft Teams

Moodle

METHODOLOGY

Teaching Techniques:

The course will be offered in a hybrid format, with 90% of classes being held remotely and 10% in-person, following the sequence outlined in the Program.

Knowledge acquisition will include reading articles and other bibliographical materials, research, case studies, weekly meetings for discussions and question-answering, forums, and chats.

Teaching Resources:

- Books, handouts, and scientific articles;
- Internet;
- Scientific databases;
- Long-range platforms, social media, and email services.

Social Media and Platforms

- Microsoft Teams
- Moodle

7. AVALIAÇÃO

A avaliação será feita por meio de trabalhos e uma apresentação final. Os trabalhos terão valor de 60 pontos (média de todos os trabalhos), e a apresentação final 40 pontos.

ASSESSMENT

Assessment will be based on assignments and a final presentation. The assignments will be worth 60 points (average of all assignments), and the final presentation will be worth 40 points.

8. BIBLIOGRAFIA

Bibliografia Básica - Basic Bibliography

1. WICKHAM, H.; GROLEMUND, G. R for data science: import, tidy, transform, visualize, and model data. O'Reilly Media, 2016. ISBN 9781491910368. Disponível em: <<https://digitallibrary.tsu.ge/book/2019/september/books/R-for-DataScience.pdf>>
2. BISHOP, Christopher M. Pattern recognition and machine learning. New York: Springer, 2006. xx, 738 p., ill. (some col.), 25 cm. (Information science and statistics). Inclui bibliografia e índice. ISBN 0387310738
3. HAIR, Joseph F. et al. Análise multivariada de dados. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009. 688 p., il., 28 cm. Inclui bibliografia e índice. ISBN 9788577804023
4. HUDSON, D. L. Neural networks and artificial intelligence for biomedical engineering. New York; Piscataway: Institute of Electrical and Electronics Engineers: IEEE Press series in biomedical engineering, 1999, ISBN 0780334043

Complementar

Bibliografia Complementar - Complementary Bibliography

1. LANG, Michel; BINDER, Martin; RICHTER, Jakob; SCHRATZ, Patrick; PFISTERER, Florian; COORS, Stefan; AU, Quay; CASALICCHIO, Giuseppe; KOTTHOFF, Lars; BISCHL, Bernd. mlr3: A modern object-oriented machine learning framework in R. Journal of Open Source Software, vol. 4, no. 44, p. 1903, 11 Dec. 2019. DOI 10.21105/joss.01903. Available at: <http://dx.doi.org/10.21105/joss.01903>
2. AYDIN, O. R web scraping quick start guide: techniques and tools to crawl and scrape data from websites. Packt Publishing, 2018. ISBN 9781788992633
3. ZGALLAI, W.A. Biomedical signal processing and artificial intelligence in healthcare. Elsevier Science, 2020. (ISSN). ISBN 97801281894745.

9. APROVAÇÃO

Aprovado em reunião do Colegiado realizada em: ___/___/_____

Coordenação do Curso de Graduação: _____



Documento assinado eletronicamente por **Adriano Alves Pereira, Professor(a) do Magistério Superior**, em 26/07/2025, às 07:14, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **6536299** e o código CRC **2EEF7CE0**.



PLANO DE ENSINO

1. IDENTIFICAÇÃO

Componente Curricular:	Fundamentos em Neurociência e Neuroengenharia (Fundamentals in Neuroscience and Neuroengineering)						
Unidade Ofertante:	FEELT						
Código:	PPGEB34	Período/Série:	-	Turma:	U		
Carga Horária:			Natureza:				
Teórica:	45	Prática:	-	Total:	45	Obrigatória:	Optativa (X)
Professor(A):	Alcimar Barbosa Soares			Ano/Semestre:	2025/2		
Observações:							

2. EMENTA

Introdução a neurociências. Modelos e circuitos neurais. Detecção de sinais neurais. Técnicas para processamento de sinais cerebrais. Aplicações em neuroengenharia.

3. JUSTIFICATIVA

A disciplina é relevante para a formação do pós-graduando em Engenharia Biomédica. Neuroengenharia e neurociência abrange uma grande gama de pesquisas em Engenharia Biomédica em diversos contextos, como por exemplo, no desenvolvimento de equipamentos e técnicas para reabilitação de déficits neuro motores, traumas no sistema nervoso e próteses e dispositivos de apoio à pessoas com deficiências motoras.

4. OBJETIVO

Objetivo Geral:

Possibilitar ao estudante uma visão geral e integrada dos fundamentos de neurociências e neuroengenharia, relacionando tais conhecimentos com os processos fisiológicos associados a atividades sensório-motoras e a atividades de alta ordem como controle motor, linguagem, cognição e memória.

Objetivos Específicos:

Neurociências: Compreender os princípios gerais das relações cérebro-comportamento. Neurofisiologia básica e sistemas de neurotransmissão.

NeuroEngenharia: Compreender as bases da instrumentação biomédica aplicada ao registro e análise da atividade eletrofisiológica. Técnicas de processamento e aplicações.

5. PROGRAMA

1. INTRODUÇÃO

- 1.1. Apresentação do professor
- 1.2. Apresentação do conteúdo programático
- 1.3. Apresentação dos critérios de avaliação

- 1.4. Apresentação das datas de entrega das avaliações
- 1.5. Apresentação dos horários para atendimento aos estudantes
- 1.6. Apresentação das ferramentas de trabalho

2. FUNDAMENTOS EM NEUROCIÊNCIAS

Temas a serem abordados:

- 2.1. Mente-Cérebro
- 2.2. Neurônios e glia
- 2.3. Membrana celular
- 2.4. Potencial de membrana e potencial de ação

3. PROCESSO DE COMUNICAÇÃO NEURAL

- 3.1. Transmissão sináptica:
 - 3.1.1. Sinapses elétricas
 - 3.1.2. Sinapses químicas
 - 3.1.3. Sinapses no SNC e fora do SNC
 - 3.1.4. Sinapses inibitórias vs excitatórias
- 3.2. Princípios da integração sináptica

4. CIRCUITOS E CONTROLE NEURAL

- 4.1. Circuitos neurais
- 4.2. Sentidos/sensações e processamento sensorial
 - 4.2.1. Introdução
 - 4.2.2. Visão
 - 4.2.3. Audição
 - 4.2.4. Sistema vestibular
 - 4.2.5. Sentidos Químicos - Olfato
 - 4.2.6. Sentidos Químicos - Paladar
 - 4.2.7 Sistema trigeminal
- 4.3. Movimento e controle central
 - 4.3.1. Introdução
 - 4.3.2. Estruturas neurais de controle
 - 4.3.3. Mapas sensório-motores
 - 4.3.4. Coordenação espacial do movimento

5. TÉCNICAS PARA DETECÇÃO DE PROCESSOS NEURAIS

- 5.1. Patch-clamp
- 5.2. 2-photon imaging
- 5.3. Eletrodos intraparenquimais
- 5.4. EletroCorticoGrafia
- 5.5. EletroEncefaloGrafia
- 5.6. PET, MRI
- 5.7. fMRI, DTI

6. PROCESSAMENTO DE SINAIS NEURAIS E APLICAÇÕES

- 6.1. Métodos para análise da atividade neural
 - 6.1.1. Imagética
 - 6.1.2. Modelos matemáticos para remoção de artefatos em sinais bioelétricos
 - 6.1.3. Técnicas de extração de características
- 6.2. Interfaces Cérebro-Máquina
 - 6.2.1. Técnicas de detecção
 - 6.2.2. Técnicas para decodificação da atividade neural
 - 6.2.3. Interfaces e aplicações
- 6.3. Aplicações em Neuroreabilitação

6. METODOLOGIA

PLANO DE DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA

Semana	Conteúdo
---------------	-----------------

1	1. INTRODUÇÃO 1.1. Apresentação do professor 1.2. Apresentação do conteúdo programático 1.3. Apresentação dos critérios de avaliação 1.4. Apresentação das datas de entrega das avaliações 1.5. Apresentação dos horários para atendimento aos estudantes 1.6. Apresentação das ferramentas de trabalho
2	2. FUNDAMENTOS EM NEUROCIÊNCIAS 2.1. Mente-Cérebro 2.2. Neurônios e glia
3	2. FUNDAMENTOS EM NEUROCIÊNCIAS 2.3. Membrana celular 2.4. Potencial de membrana e potencial de ação
4	3. PROCESSO DE COMUNICAÇÃO NEURAL 3.1. Transmissão sináptica: 3.1.1. Sinapses elétricas 3.1.2. Sinapses químicas
5	3. PROCESSO DE COMUNICAÇÃO NEURAL 3.1.3. Sinapses no SNC e fora do SNC 3.1.4. Sinapses inibitórias vs excitatórias 3.2. Princípios da integração sináptica
6	4. CIRCUITOS E CONTROLE NEURAL 4.1. Circuitos neurais
7	4. CIRCUITOS E CONTROLE NEURAL 4.2. Sentidos/sensações e processamento sensorial 4.2.1. Introdução 4.2.2. Visão 4.2.3. Audição 4.2.4. Sistema vestibular 4.2.5. Sentidos Químicos - Olfato 4.2.6. Sentidos Químicos - Paladar 4.2.7 Sistema trigeminal
8	4. CIRCUITOS E CONTROLE NEURAL 4.3. Movimento e controle central 4.3.1. Introdução 4.3.2. Estruturas neurais de controle 4.3.3. Mapas sensório-motores 4.3.4. Coordenação espacial do movimento
9	Seminários
10	Seminários
11	5. TÉCNICAS PARA DETECÇÃO DE PROCESSOS NEURAIS 5.1. Patch-clamp 5.2. 2-photon imaging 5.3. Eletrodos intraparenquimais 5.4. EletroCorticoGrafia 5.5. EletroEncefaloGrafia 5.6. PET, MRI 5.7. fMRI, DTI

12	5. TÉCNICAS PARA DETECÇÃO DE PROCESSOS NEURAIS 5.1. Patch-clamp 5.2. 2-photon imaging 5.3. Eletrodos intraparenquimais 5.4. EletroCorticoGrafia 5.5. EletroEncefaloGrafia 5.6. PET, MRI 5.7. fMRI, DTI
13	Seminários
14	6. PROCESSAMENTO DE SINAIS NEURAIS E APLICAÇÕES 6.1. Métodos para análise da atividade neural 6.1.1. Imagética 6.1.2. Modelos matemáticos para remoção de artefatos em sinais bioelétricos 6.1.3. Técnicas de extração de características
15	6. PROCESSAMENTO DE SINAIS NEURAIS E APLICAÇÕES 6.2. Interfaces Cérebro-Máquina 6.2.1. Técnicas de detecção 6.2.2. Técnicas para decodificação da atividade neural 6.2.3. Interfaces e aplicações 6.3. Aplicações em Neuroreabilitação
16	Atividade avaliativa final.

CONTROLE DE FREQUÊNCIA

A presença mínima para aprovação na disciplina é de 75% da carga horária descrita no cronograma.

7. AVALIAÇÃO

A avaliação se dará por meio de seminários ministrados pelos estudantes e exercícios específicos em conformidade com os vários módulos da disciplina. As datas e horários para início e para conclusão das atividades, bem como à forma de acesso às mesmas e entrega, se darão conforme especificado no Programa.

As atividades avaliativas exploram e reforçam conceitos abordados nos módulos, oferecendo a oportunidade para que o estudante consolide conceitos, trabalhe em grupo, e adquira habilidades relacionadas aos temas da disciplina. Atividades entregues após a data prevista, e sem a devida justificativa, receberão nota zero.

A nota final do curso será calculada como o somatório das notas das atividades e ajustada para conceitos, conforme as normas do Programa.

8. BIBLIOGRAFIA

Básica

Enoka, R M. Bases Neuromecânicas da Cinesiologia. São Paulo. Manole, 2000.

Matthew N. Levy, Bruce A. Stanton, Bruce M. Koeppen. Fundamentos de fisiologia. Rio de Janeiro : Elsevier, 2006.

Mark F. Bear, Barry W. Connors, Michael A. Paradiso. Neurociências: desvendando o sistema nervoso. Porto Alegre : Artmed, 2002.

Arthur C. Guyton. Neurociência básica: anatomia e fisiologia. Rio de Janeiro : Guanabara Koogan, c1993.

Complementar

Aidley, D. J. The physiology of excitable cells. Cambridge: Cambridge University Press, c1971.

Farinatti, Paulo de Tarso Veras. Fisiologia e avaliação funcional. Rio de Janeiro : Sprint, 1992.

Sid Deutsch, Alice Deutsch. Understanding the nervous system: an engineering perspective. New York: IEEE, c1993.

Arthur C. Guyton. Fisiologia humana. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1988.

R. F. Schmidt . Fisiologia sensorial. São Paulo : EPU, 1980.

9. APROVAÇÃO

Aprovado em reunião do Colegiado realizada em: ___/___/___

Coordenação do Curso de Graduação: _____



Documento assinado eletronicamente por **Alcimar Barbosa Soares, Professor(a) do Magistério Superior**, em 29/07/2025, às 09:51, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **6546966** e o código CRC **662C8D48**.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia
Biomédica

Av. João Naves de Ávila, 2121, Bloco 3N, Sala 115 - Bairro Santa Mônica, Uberlândia-MG,
CEP 38400-902

Telefone: (34) 3239-4761 - www.ppegb.feelt.ufu.br - ppegb@feelt.ufu.br



PLANO DE ENSINO

1. IDENTIFICAÇÃO

Componente Curricular:	Empreendedorismo e Inovação em Saúde (Entrepreneurship and Innovation in Health)					
Unidade Ofertante:	Santa Mônica					
Código:	PPGEB32	Período/Série:	M/D	Turma:	Quinta-feira 8:50 às 11:30hrs	
Carga Horária:			Natureza:			
Teórica:	45h	Prática:	0h	Total:	45	Obrigatória: <input type="checkbox"/> Optativa: <input checked="" type="checkbox"/>
Professor(A):	Rhaíra Helena Caetano e Souza			Ano/Semestre:	2025/2	
Observações:	Formato remoto – síncrono e assíncrono					

2. EMENTA

- Tecnologia: a parte menos compreendida e a que mais inova e gera receita em saúde;
- Combinando perspectivas acadêmicas e da indústria para inovação na saúde;
- Setor de saúde como fonte de crescimento econômico para qualquer nação.

3. JUSTIFICATIVA

A área da saúde tem sido beneficiada pelos avanços científicos e tecnológicos providos pela engenharia biomédica numa escala sem precedentes nos últimos anos. Neste cenário, a disciplina Empreendedorismo e Inovação em Saúde torna-se fundamental para a formação do pós-graduando em engenharia biomédica. Observado que ela aborda aspectos básicos a serem considerados na transformação de uma ideia inovadora num modelo de negócio para o setor de tecnologia em saúde.

4. OBJETIVO

Dessa forma, a disciplina "Empreendedorismo e Inovação em Saúde" reforça o compromisso do Programa com a excelência acadêmica, a inovação tecnológica e a relevância social, consolidando-se como um componente fundamental na formação do pesquisador moderno em Engenharia Biomédica.

Objetivo Geral:

Fornecer uma visão geral e uma introdução aos setores inovadores que impulsionam as melhorias na área da saúde e bem-estar.

Objetivos Específicos:

- Compreender o ecossistema no qual saúde, empreendedorismo e tecnologia se encontram;
- Identificar as tendências em inovação científica para a saúde;
- Entender os passos básicos para se elaborar um plano de negócio no setor;
- Analisar o cenário brasileiro x casos de sucesso implementados em outros países;

5. PROGRAMA

- Tendências nos setores de tecnologia aplicada a saúde;

- Dispositivos médicos e tecnologia da informação;
- Modelos de negócios no setor de tecnologia em saúde;
- Startups de tecnologia em saúde;
- Restrições regulatórias e do mercado consumidor;
- Casos de sucesso nacionais e internacionais.

6. METODOLOGIA

O conteúdo programático será desenvolvido conforme segue:

Atividades presenciais (aulas, estudos dirigidos, seminários, debates, etc.): 30hs

Atividades remotas (mentoria na execução das tarefas propostas, esclarecimento de dúvidas, etc.): 15hs

Técnicas de ensino: Aulas presenciais utilizando recursos audiovisuais Atividades remotas na Plataforma Microsoft Teams ou Google Meet. Leitura de artigos e outros materiais bibliográficos, pesquisas, estudos de caso, encontros para discussão de dúvidas;

Recursos didáticos: Livros e artigos científicos; Internet; Bases de dados científicos; Plataformas de longo alcance, Mídias sociais e serviços de e-mails;

Plataformas e mídias sociais Microsoft Teams Google Meet Moodle Mconf/RNP;

Acesso a bibliografia: Os estudantes terão acesso a bibliografia disponibilizada on-line pela biblioteca da UFU, periódicos que disponibilizam gratuitamente acesso à sua base de dados e links de livros gratuitos fornecidos pelas editoras.

7. AVALIAÇÃO

Tarefas individuais e em grupo serão propostas durante o semestre (valor total: 100 pontos). O conceito final do discente será obtido a partir da somatória das respectivas notas obtidas nas diversas tarefas propostas ao longo do semestre. As tarefas poderão incluir exercícios propostos, estudos dirigidos, seminários, debates, estudos de caso, elaboração e apresentação de pitch (apresentação de curta duração), etc.

8. BIBLIOGRAFIA

Básica

Lawton Robert Burns. The Business of Healthcare Innovation. Cambridge University Press; 3rd ed., 2020. Herzlinger, Regina E.. Innovating in Healthcare: Creating Breakthrough Services, Products, and Business Models. Reino Unido, Wiley, 2021. Bronzino, J D (Editor). Medical Devices and Systems. The Biomedical Engineering Handbook, Third Edition. CRC Press, Taylor and Francis Group, Boca Raton, FL, 2006.

Complementar

Lawton R Burns and Gordon G Liu. China's Healthcare System and Reform. Cambridge University Press; 1st ed, 2017.

Philip A. Rea, Mark V. Pauly, and Lawton R. Burns. Managing Discovery in the Life Sciences: Harnessing Creativity to Drive Biomedical Innovation. Cambridge University Press, 2020.

Annalluza B. Dallari and Gustavo F. C. Monaco. LGPD na Saúde. Revista dos Tribunais; Nova Edição, 2021.

Akay, Metin. Wiley Encyclopedia of Biomedical Engineering (6 volumes), John Wiley & Sons, 2006.

Artigos científicos e outros materiais complementares diversos disponíveis na internet

9. APROVAÇÃO

Aprovado em reunião do Colegiado realizada em: ____/____/____

Coordenação do Curso de Graduação: _____



PLANO DE ENSINO

1. IDENTIFICAÇÃO

Componente Curricular:	Eletrofisiologia						
Unidade Ofertante:	FEELT						
Código:	PPGEB31	Período/Série:				Turma:	
Carga Horária:				Natureza:			
Teórica:	45 h	Prática:	0	Total:	45 h	Obrigatória (x)	Optativa: ()
Professor(A):	João Batista Destro Filho				Ano/Semestre:	2025/2	
Observações:	Para mestrado e doutorado						

2. EMENTA

Definição da eletrofisiologia, discussão dos diversos níveis de modelamento biológico e as particularidades dos dados registrados, bases de dados, estado-da-arte e estudo de casos

3. JUSTIFICATIVA

A atividade bioelétrica consiste numa das principais grandezas quantitativas usadas para o estudo dos sistemas nervoso, cardiovascular e musculo-esquelético. Como a tendência da pesquisa é se tornar translacional, o objetivo desta disciplina é introduzir conceitos básicos da eletrofisiologia em diferentes níveis de modelamento biológico: celular, cultura de células, modelos animais e humano.

4. OBJETIVO

Objetivo Geral:

Estudo aprofundado da eletrofisiologia em diversos níveis biológicos.

Objetivos Específicos:

Adquirir conhecimento sobre a fisiologia, captação de sinais, e respectiva análise, para diferentes situações. Ler e extrair informações de artigos técnicos que façam uso da eletrofisiologia, considerando diversos níveis de modelamento biológico. Ter contato introdutório com a análise quantitativa de diferentes tipos de dados eletrofisiológicos

5. PROGRAMA

5.1 - Introdução geral aos diversos níveis de modelamento biológico: celular, mesoscópico e sistêmico

5.2 - Aquisição de dados e preparos biológicos

5.3 - Eletrofisiologia em nível celular: *patch-clamp* de canais iônicos, estudos farmacológicos

5.4 - Dispositivos nanotecnológicos do tipo matrizes microelétrodo (MEA) e culturas de células.

Aplicações da eletrofisiologia.

5.5 - Nível macroscópico: avaliações comportamentais e medidas em tempo real em animais e/ou humanos

5.6 - Bases de dados

5.7 - Levantamento bibliográfico sobre o estado-da-arte

5.8 - Noções gerais sobre a análise de dados

5.9 - Leitura de artigos e síntese de informações.

HORARIO DAS AULAS

Haverá aulas às **quintas-feiras no horário 07h10 - 09h40.**

CRONOGRAMA

A utilização do tempo no cronograma abaixo consiste na seguinte estratégia. Em uma semana, o professor apresenta os conteúdos novos, propondo ao final um trabalho prático. Na semana seguinte, este trabalho será desenvolvido, sendo que na aula subsequente, ocorrerão seminários organizados pelos alunos. Assim, os estudantes apresentam a evolução do conhecimento desde a aula anterior até aquele momento, seja em forma de slides .pptx, seja através de documentos escritos.

Semana e Período	Conteúdo (vide programa)	Atividades dos estudantes	Aulas presenciais	Tarefas
S1 - S2	5.1 - Introdução geral aos diversos níveis de modelamento biológico	Leitura de artigos e outros materiais bibliográficos. Divisão da turma em equipes Conexão dos estudantes ao espaço Teams do curso	Aula 1 Aula 2	T1
S3 - S4	5.2 - Aquisição de dados e preparos biológicos	Leitura de livros básicos e artigos didáticos Simulações simples	Aula 3 Aula 4	T2
S5 - S6	5.3 - Eletrofisiologia em nível celular: patch-clamp d	Pesquisa bibliográfica	Aula 5 Aula 6	T3
S7 - S8	5.4 - Dispositivos nanotecnológicos do tipo matrizes microelétrodo (MEA)	Busca de dados em repositórios Leitura e apresentação de artigos	Aula 7 Aula 8	T4
S9 - S10	5.5 - Nivel macroscópico: avaliações comportamentais	Estudo de materiais pedagógicos, busca de artigos que façam uso da ferramenta	Aula 9 Aula 10	T5
S11 - S12	5.6 - Bases de dados	Pesquisa na rede e também bibliográfica, acesso aos repositórios	Aula 11 Aula 12	T6
S13 - S14	5.7 - Levantamento bibliográfico	Busca de informações e artigos na literatura exemplificando os conceitos estudados	Aula 13 Aula 14	T7
S15 - S16	5.8 - Noções gerais sobre a análise de dados	Estudo e programação da ferramenta, aplicação em sinais simples.	Aula 15 Aula 16	T8
S17 - S18	5.9 - Leitura de artigos	Desenvolvimento do estudo de caso em equipe, apresentação dos resultados em aula	Aula final	T9

6. METODOLOGIA

O curso será desenvolvido em equipes, preferencialmente constituídas por estudantes de diferentes áreas do conhecimento em cada equipe.

As aulas terão como ferramenta de apoio o Microsoft Teams, e também comunicação através de emails. Tudo isso facilita a organização dos materiais pedagógicos a serem disponibilizados, a comunicação fora de sala de aula, e o envio de tarefas.

7. AVALIAÇÃO

Serão estipuladas tarefas em equipe e/ou individuais, conforme a composição da turma (em termos da

quantidade de alunos, e também da distribuição da turma por áreas do conhecimento – exatas e áreas não-exatas), ao longo do curso. Estas tarefas serão semanais, atribuindo-se um valor máximo de 72 pontos para o conjunto de tarefas distribuídas ao longo do semestre. O envio das tarefas ao docente deverá acontecer em datas pré-estabelecidas, de comum acordo entre o professor e os discentes. A entrega destas tarefas após tais datas, sem a prévia comunicação com o professor, levará a uma redução da nota máxima a ser atribuída à tarefa. A proposta inicial das tarefas e respectivas datas de entrega estão estipuladas no cronograma do item 5, a ser discutida e fixada com os alunos na primeira aula. Estas tarefas envolvem:

- Atividades de leitura de textos, ou de artigos, ou da elaboração de resenhas ou de sínteses a partir do uso de materiais propostos pelo professor (vídeos, capítulos de livros, etc).
- Atividades de desenvolvimento de textos ou de pequenos trabalhos, simulação ou cálculo computacional, a partir do conteúdo apresentado.
- Realização de síntese bibliográfica na área da tese do aluno, envolvendo avaliação das ferramentas de processamento de sinais empregadas.

Os demais 28 pontos correspondem a avaliações assíncronas realizadas com ajuda do sistema Microsoft Teams, referentes ao acesso remoto de material disponibilizado pelo professor, bem como avaliação de participação efetiva às aulas presenciais de quinta-feira, e a postura do estudante relativamente ao andamento do curso e às solicitações do docente. A presença às aulas semanais será avaliada por lista de presença, a ser distribuída em horário aleatório. Fundamental relevância para o bom andamento do curso, e que será também avaliado nestes 28 pontos, referem-se à pro-atividade de estudante, destacando-se a necessidade de consulta de email diária durante a semana comercial (objetivando garantir uma comunicação regular entre o docente e os estudantes da disciplina fora da sala de aula).

8. BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

- COHEN, J.; WILKIN, G. *Neural Cell Culture: A Practical Approach*. **Oxford University Press**, p. 106-119, 1995.
- KANDEL, E. C.; SCHWARTZ, J. H.; JESSEL, T. M. **Principles of Neural Sciences**. New York: Mc-Graw Hill Inc., 2000, 1413 p.
- IZHIKEVICH, E. M. *Dynamical Systems in Neuroscience: The Geometry of Excitability and Bursting*. Cambridge - Mass., **The MIT Press**, 2007, 234 pgs.
- MULTICHANNEL SYSTEMS. **Microelectrode Array (MEA) - Overview**. Germany, 2011, 16 pg. Disponível em: <<http://www.multichannelsystems.com/sites/multichannelsystems.com/files/documents/brochures/MEASystem-Brochure.pdf>>. Acessado em: Agosto/2011.
- TAKETANI, M.; BAUDRY, M. *Advances in Network Electrophysiology - Using MultiElectrode Arrays*. New York: **Springer Press**, 478 p., 2006.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

- CHIAPPALONE, M.; VATO, A.; TEDESCO, M. B.; MARCOLI, M.; DAVIDE, F.; MARTIONIA, S.. *Networks of neural coupled to microelectrode arrays: a neural sensory system for pharmacological applications*. **Biosensors and Bioelectronics**, v. 18, p. 627-634, May 2003.
- CHIAPPALONE, M.; BOVE, M.; VATO, A.; TEDESCO, M.; MARTINOIA, S. *Dissociated cortical networks show spontaneously correlated activity patterns during in vitro development*. **Brain Research**, vol. 1093, Issue 1, p. 41-53, 6 June 2006.
- CINCOTTI, F., MATTIA, D., ALOISE, F., BUFALARI, S., ASTOLFI, L., FALLANI, F. D., BABILONI, F. *High resolution EEG techniques for brain-computer interface applications*. **Journal of Neuroscience Methods**, vol 167, issue 1, pp.31-42, Jan 2008.
- CVETKOVIC, D.; COSIC, I. **States of Consciousness - Experimental Insights into Meditation, Waking, Sleep and Dreams**. Springer, German, 291 p., 2011.
- COSSU, G. *Therapeutic options to enhance coma arousal after traumatic brain injury: state of the art of current treatments to improve coma recovery*. **British Journal of Neurosurgery**, vol. 28, no.2, pp.187-198, April 2014

9. APROVAÇÃO

Aprovado em reunião do Colegiado realizada em: ___/___/___

Coordenação do Curso de Graduação: _____



Documento assinado eletronicamente por **João Batista Destro Filho, Professor(a) do Magistério Superior**, em 29/07/2025, às 13:02, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **6547760** e o código CRC **ED2C4374**.

Referência: Processo nº 23117.042648/2025-16

SEI nº 6547760